

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-21499

(43)公開日 平成8年(1996)1月23日

(51)Int.Cl. <sup>a</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 H 7/16				
B 6 2 M 9/02				
F 1 6 H 1/10				
37/02		C 8242-3 J		

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平6-158804

(22)出願日 平成6年(1994)7月11日

(71)出願人 000112978

ブリヂストンサイクル株式会社  
埼玉県上尾市中妻3丁目1番地の1

(72)発明者 江口 善勝

埼玉県上尾市中妻3-1-1 ブリヂストンサイクル株式会社内

(72)発明者 田中 義男

埼玉県上尾市中妻3-1-1 ブリヂストンサイクル株式会社内

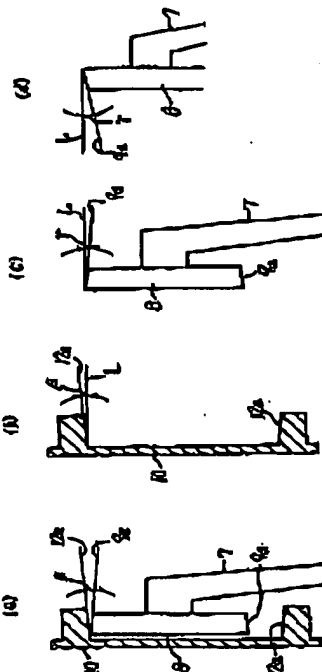
(74)代理人 弁理士 杉村 晴秀 (外5名)

(54)【発明の名称】 浮動式歯付きベルトプーリーを有する自転車の伝動装置

(57)【要約】

【目的】 歯車の噛み合いを早期に滑らかにすると共に、振動や騒音をなくす浮動式歯付きベルトプーリーを有する自転車の伝動装置を提供すること。

【構成】 歯付きベルト18によって伝動する駆動車を浮動式歯付きベルトプーリー10とし、このプーリー10に内接して伝動する内側伝動車8を有する伝動系において、この浮動式歯付きベルトプーリー10の内歯歯車12の歯先き端面12aと、内側伝動車8の外歯歯車9の歯先き端面9aとの間に、内側伝動車8と結合したクランクアーム7側に向かって拉开する相対傾き角度 $\alpha$ を設ける。



(2)

特開平8-21499

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 歯付きベルトによって伝動する駆動車を浮動式歯付きベルトプーリーとし、このプーリーに内接して伝動する内側伝動車を有する伝動系において、この浮動式歯付きベルトプーリーの内歯歯車の歯先き端面と、内側伝動車の外歯歯車の歯先き端面との間に、内側伝動車と結合したクランクアーム側に向って拡開する相対傾き角度を設けたことを特徴とする浮動式歯付きベルトプーリーを有する自転車の伝動装置。

【請求項2】 請求項1記載の相対傾き角度を $0.7^{\circ}$ ～ $1.7^{\circ}$ にしたことを特徴とする浮動式歯付きベルトプーリーを有する自転車の伝動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ベルト駆動式自転車の浮動式歯付きベルトプーリーを有する伝動装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】この種の浮動式歯付きベルトプーリーを有する自転車の伝動機構として本出願人は先に、特公昭59-20905号等の浮動内接歯車組を提案したが、それらの歯車の噛み合いは歯面と歯面を面当り（面接触）にして力を伝えるようにしたものであった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】以上のような従来の自転車の伝動系のフロントの浮動歯車機構は、ギヤクランクのギヤがアルミ合金等の鋳物製で、プーリーが合成樹脂の成形品で構成されているが、機械加工仕上げをしていないため、歯車の形状寸法精度が高くないので、初期におけるギヤとプーリーの歯車の噛み合いが悪く、そのため、噛み合い音を発すると共に、踏み込み時におけるフィーリングが悪いという問題点があった。

【0004】

【課題を解決するための手段】以上のような従来の技術の問題点を解決するため、本発明においては、歯付きベルトによって伝動する駆動車を浮動式歯付きベルトプーリーとし、このプーリーに内接して伝動する内側伝動車を有する伝動系において、この浮動式歯付きベルトプーリーの内歯歯車の歯先き端面と、内側伝動車の外歯歯車の歯先き端面との間に、内側伝動車と結合したクランクアーム側に向って拡開する相対傾き角度を設けて浮動式歯付きベルトプーリーを有する自転車の伝動装置を構成する。

【0005】また前記した装置の相対傾き角度は $0.7^{\circ}$ ～ $1.7^{\circ}$ が好適である。

【0006】

【作用】上述のように本発明においては、浮動式歯付きベルトプーリーの内歯歯車の歯先き端面と、内側伝動車の外歯歯車の歯先き端面との間に、内側伝動車と結合したクランクアーム側に向って拡開する相対傾き角度を設

2

けたから、この伝動系の浮動式歯付きベルトプーリーの内歯歯車と、内側伝動車である外歯歯車との使用初期における噛み合い部が、真円度の高いプーリーの内歯歯車の奥側で、線接触に近い部分接触となる。

【0007】このため歯車の噛み合いが、早期に滑らかになると共に、歯の噛み合いによる振動や騒音がなくなり、実走時におけるペダルの踏み込みのフィーリングもよくなる。また歯の接触面積が小さいと、合成樹脂製のプーリーの場合は接触面が圧潰されやすいから、歯の馴染みが早期によくなり、また圧潰によって接触面が大きくなれば、以後の摩耗が軽減される。

【0008】また相対傾き角度は、 $0.7^{\circ}$ 以下であると、歯の接触面積が比較的に大きくなるため、噛み合いを滑らかにする作用や、振動および騒音を減少させる効果が有効でなくなる。したがって本発明の2番目の発明としては、この相対傾き角度の下限値を $0.7^{\circ}$ とした。

【0009】また相対傾き角度が $1.7^{\circ}$ 以上であると、振動および騒音防止には十分な効果が得られるが、この相対傾き角度が大きすぎると、歯車の歯の耐摩耗性が悪くなって耐久性が劣化すると共に、歯車の歯の成形上からも相対傾き角度が $1.7^{\circ}$ 以上になると不都合が生ずる。このため本発明の2番目の発明としては、この相対傾き角度の上限値を $1.7^{\circ}$ とした。

【0010】

【実施例】以下、図面について本発明の実施例を説明する。図中1（図1参照）は自転車フレームの立パイプ、2は下パイプ、3（図2参照）はチェーンステー、4はハンガーパイプ、5はクランク軸、6はベアリング、7はクランクアーム、8はクランクアーム7のボス部に装着した内側伝動車で、9はその外歯歯車、10は浮動式歯付きベルトプーリーで、11はその外周に形成した外歯歯車、12はそのプーリーの内側に形成した内歯歯車である。

【0011】また10aは浮動式歯付きベルトプーリー10の一侧に設けた側壁板、13は側壁板10aの対抗側に設けた側板、14は側板13をプーリー10に固定するためのボルト、15はそのナットである。また16はハンガーパイプ4の一侧に設けた内側カバープレート、17は側板13の外側に設けた外側カバープレート、18（図1、3参照）は歯付きベルトである。

【0012】図3は、この伝動装置のペダル踏み込み時における内側伝動車8の外歯歯車9と、プーリー10の内歯歯車12との噛み合い点の変化を示すもので、 $O_1$ はクランク軸5および外歯歯車9の中心点であり、 $P_1$ はペダル踏み込み前の外歯歯車9と内歯歯車12との噛み合い点である。この状態でペダルを踏み込んで外歯歯車9を矢印Fの方向へ回転させると、上方の歯付きベルト18に作用する張力の増大に伴って、噛み合い点 $P_1$ が矢印Gの方向に移動して、例えば $P_2$ 点に移る。 $O_2$ は噛み合い点 $P_2$ である場合のプーリー10の中心位置であり、 $O$

(3)

特開平8-21499

3

、は噛み合い点がP、である場合のブリー10の中心位置である。

【0013】本発明においては、歯付きベルト18によって伝動する駆動車を浮動式歯付きベルトブリー10とし、このブリー10に内接して伝動する内側伝動車8を有する伝動系において、この浮動式歯付きベルトブリー10の内歯歯車12の歯先き端面12aと、内側伝動車8の外歯歯車9の歯先き端面9aとの間に、内側伝動車8と結合したクランクアーム7側に向って拡開する相対傾き角度 $\alpha$ （図4(a)参照）を設ける。

【0014】すなわち図4(b)に示すように、ブリー10の内歯歯車12の歯先き端面12aを、クランク軸5の軸線と平行な直線Lに対して角度 $\beta$ 傾斜させ、図4(c)に示すように、内側伝動車8の外歯歯車9の歯先き端面9aを、クランク軸5の軸線と平行な直線Lに対して角度 $\gamma$ 傾斜させると、図4(a)に示す相対傾き角度 $\alpha$ は、 $\alpha = \beta + \gamma$ になる。

【0015】また図4(d)の角度 $\gamma$ は、図4(c)の角度 $\gamma$ に対して負の値になる。この場合は初期の噛み合いがブリー10の内歯歯車12の開口側で行われることになる。図5の円12Aは内歯歯車12の奥（側壁板10a側）の歯先き端面を含む円で、この円12Aは側壁板10aに近接しているため歪みが少なく真円に近い。図7はこの部分の内歯歯車12と外歯歯車9との噛み合い状態を示すもので、この場合は噛み合いの干渉はない。

【0016】これに対して図6の円12Bは、内歯歯車12の開口側に近い部分の歯先き端面を含む円で、この円12Bは特に負荷が作用した場合に図に示すように歪む傾向がある。すなわち19は側板13をブリー10に締結するためのボルト挿通孔であるが、この孔19に近い部分12B<sub>1</sub>の歪みは少ないが、孔19間の中間部分12B<sub>2</sub>の歪みは大きく、全体として波打ち状態になっている。

【0017】図8はこの部分の内歯歯車12と外歯歯車9との噛み合い状態を示すもので、この場合二点鎖線で示す円a、b、cの部分で噛み合いの干渉を起こしている。したがって図4(d)に示すように角度 $\gamma$ を負にした場合は初期噛み合いがブリー10の歪の大きい開口側で行われるから、角度 $\gamma$ を負にすることは好ましくない。

【0018】図9はブリー10の内歯歯車12と内側伝動車8である外歯歯車9との噛み合い回転時におけるブリー10の横振れ状態を示すもので、(a)は側板13がある場合であり、(b)は側板がない場合である。すなわち側板付きの場合は、クランクアーム7と一体の内側伝動車8に対して、本実施例の場合ブリー10はクリアランス寸法上約0.5°傾斜する。また側板なしの場合は、図6に円12Bで示したブリー10の内歯歯車12の開放側歯部の波打ち形状の影響によって約0.5°ブリー10が揺動する。

【0019】図10は、横座標にブリー10の内歯歯車12の歯先き端面12aと、内側伝動車8の外歯歯車9の歯先

4

き端面9aとの相対傾き角度 $\alpha$ （内側伝動車8と結合したクランクアーム7側に向って拡開するものを+とし、その反対を-として表わしてある。）をとり、縦座標に異音の程度（大、中、小、微、なし）をとって示した多くの実験結果（○印）の分布を示すものである。これにより $\alpha$ が+0.7°～1.7°の範囲が騒音をなくす上で好適であることがわかる。

【0020】

【発明の効果】上述のように本発明においては、浮動式歯付きベルトブリー10の内歯歯車12の歯先き端面12aと、内側伝動車8の外歯歯車9の歯先き端面9aとの間に、内側伝動車8と結合したクランクアーム7側に向って拡開する相対傾き角度 $\alpha$ を設けたから、この伝動系の浮動式歯付きベルトブリー10の内歯歯車12と、内側伝動車8である外歯歯車9との使用初期における噛み合い部が、真円度の高いブリー10の内歯歯車12の奥側で、線接触に近い部分接触となる。

【0021】このため本発明によれば、歯車の噛み合いが、早期に滑らかになると共に、歯の噛み合いによる振動や騒音がなくなり、実走時におけるペダルの踏み込みのフィーリングもよくなる。また歯の接触面積が小さいと、合成樹脂製のブリーの場合は接触面が圧潰されやすいから、歯の馴染みが早期によくなり、また圧潰によって接触面が大きくなれば、以後の摩耗が減速されるという効果が得られる。

【0022】また相対傾き角度 $\alpha$ は、0.7°以下であると、歯の接触面積が比較的に大きくなるため、噛み合いを滑らかにする作用や、振動および騒音を減少させる効果が有効でなくなる。したがって本発明の2番目の発明としては、この相対傾き角度の下限値を0.7°とした。

【0023】また相対傾き角度 $\alpha$ が1.7°以上であると、振動および騒音防止には十分な効果が得られるが、この相対傾き角度 $\alpha$ が大きすぎると、歯車の歯の耐摩耗性が悪くなって耐久性が劣化すると共に、歯車の歯の成形上からも相対傾き角度 $\alpha$ が1.7°以上になると不都合が生ずる。このため本発明の2番目の発明としては、この相対傾き角度 $\alpha$ の上限値を1.7°とした。そして図10によれば、相対傾き角度 $\alpha$ が0.7°～1.7°では騒音がない状態になるから、この2番目の発明も有効であることがわかる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明装置の一部を断面で示す立面図である。

【図2】図1のA-A線による横断平面図である。

【図3】内側伝動車と浮動式歯付きベルトブリーの作用説明図である。

【図4】(a)は、相対傾き角度の説明図であり、(b)は、ブリーの内歯歯車の歯先き端面の傾き角度を示す説明図であり、(c)は、内側伝動車の外歯歯車の歯先き端面の傾き角度を示す説明図であり、(d)は、内側伝動車の外歯歯車の歯先き端面の負の傾き角度を示す説明図

(4)

特開平8-21499

5

6

である。

【図5】浮動式歯付きベルトプーリーの内歯歯車の奥の歯先き端面を含む円の説明図である。

【図6】図5のプーリーの内歯歯車の開放側の歯先き端面を含む円の説明図である。

【図7】図5の位置における歯車の噛合状態を示す部分拡大図である。

【図8】図6の位置における歯車の噛合状態を示す部分拡大図である。

【図9】(a)は、側板付きプーリーの振れ状態を示す説明図であり、(b)は、側板なしプーリーの振れ状態を示す説明図である。

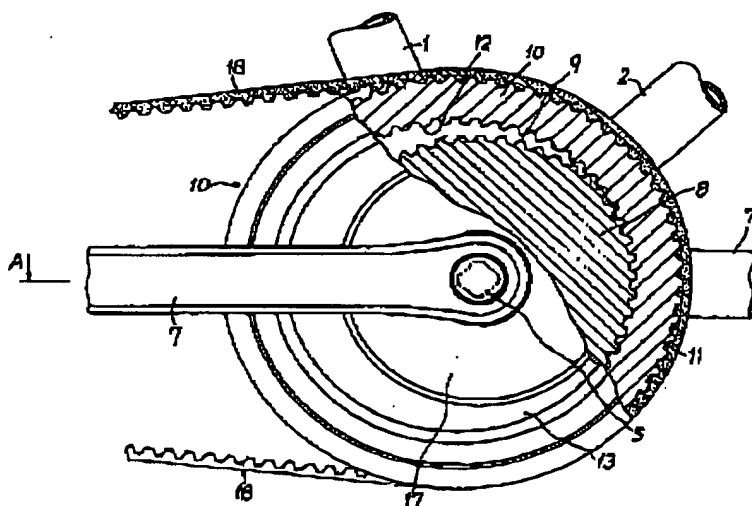
【図10】相対傾き角度と異音の程度の関係を実験結果で示すグラフである。

【符号の説明】

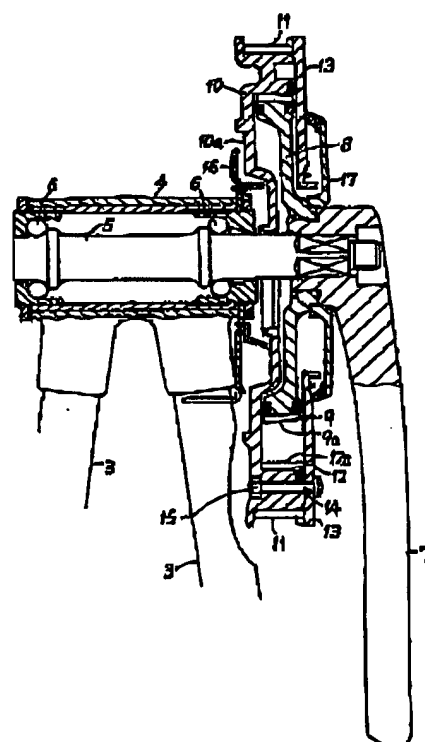
- 1 自転車フレームの立パイプ
- 2 下パイプ
- 3 チェーンステー
- 4 ハンガーパイプ

- \* 5 クランク軸
- 6 ベアリング
- 7 クランクアーム
- 8 内側伝動車
- 9 外歯歯車
- 9a 歯先き端面
- 10 浮動式歯付きベルトプーリー
- 10a 側壁板
- 11 外歯歯車
- 12 内歯歯車
- 12a 歯付き端面
- 13 側板
- 14 ボルト
- 15 ナット
- 16 内側カバープレート
- 17 外側カバープレート
- 18 歯付きベルト
- $\alpha$  相対傾き角度
- \* 19 ボルト挿通孔

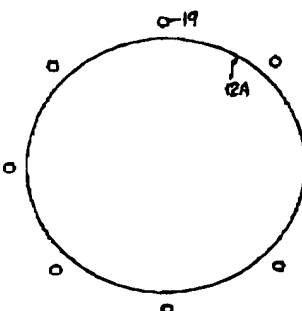
【図1】



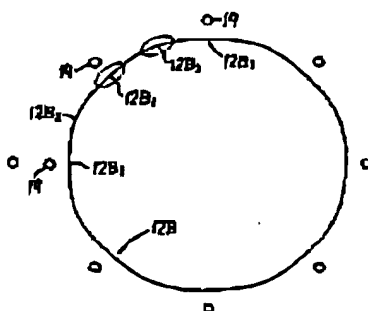
【図2】



【図5】



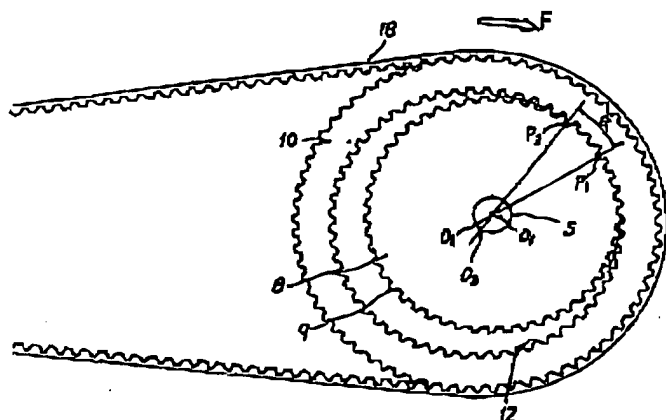
【図6】



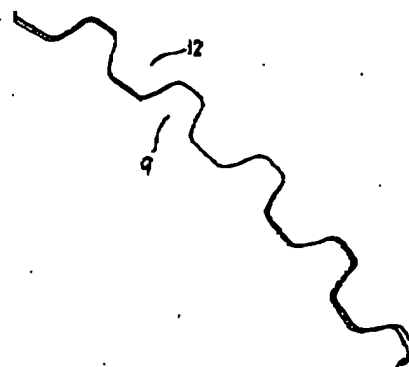
(5)

特開平8-21499

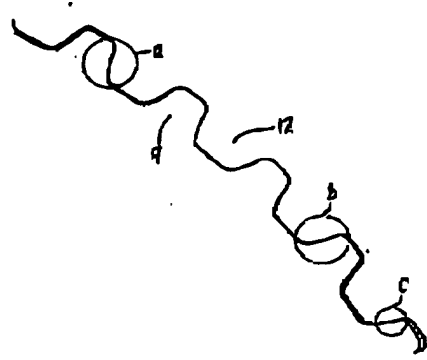
【圖3】



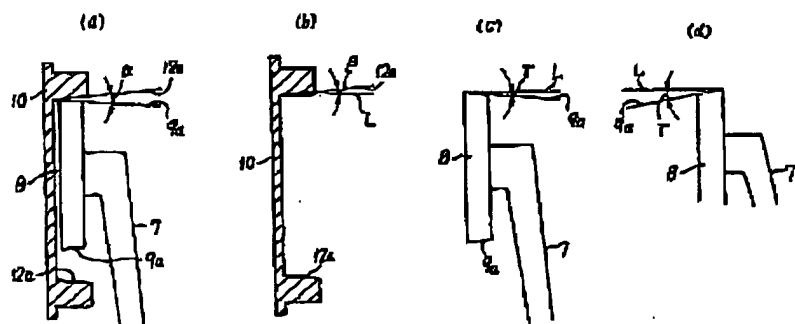
【圖7】



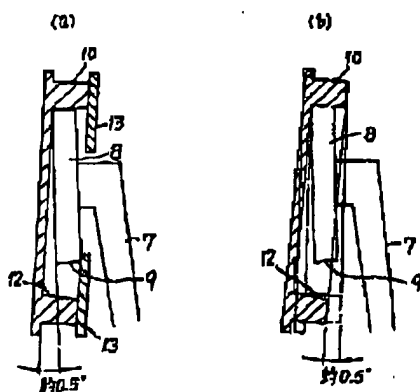
【圖8】



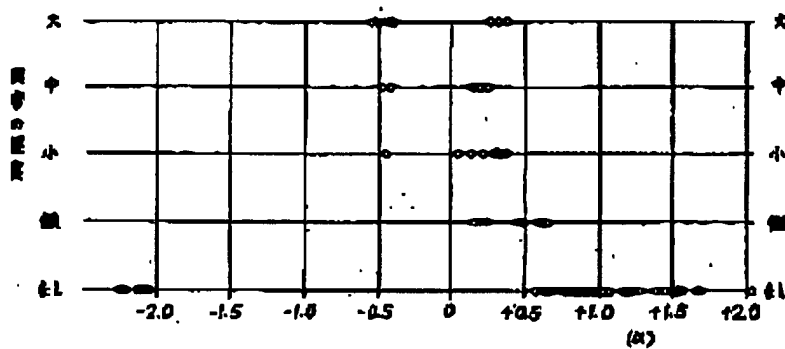
【圖4】



【圖9】



【圖10】



2008年 1月31日 14時48分  
Searching FAV

# Ai Association of Patent

No. 9000

P. 22  
1/1 ページ

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 08-021499

**(43) Date of publication of application : 23.01.1998**

(51)Int.Cl.

**F16H 7/16**

**B62M 9/02**

**F16H 1/10**

**F16H 37/02**

(21)Application number : 06-158804

(71)Applicant : **BRIDGESTONE CYCLE CO**

(22)Date of filing : 11.07.1994

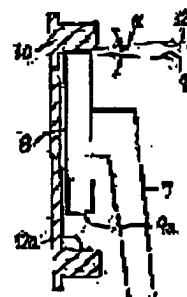
(72)Inventor : EGUCHI YOSHIKATSU  
TANAKA MITSUO

## (54) TRANSMISSION DEVICE FOR BICYCLE EQUIPPED WITH FLOATING-UP TYPE TOOTHED BELT PULLEY

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To provide a transmission device for a bicycle which is equipped with a floating-up type toothed belt pulley which secures the smooth meshing of gears in the early stage and suppresses vibration and noise.

**CONSTITUTION:** As for a transmission system which is constituted so that a drive wheel which transmits power by a toothed belt is formed as a floating-up type toothed belt pulley 10, and an inside transmission wheel 8 which transmits power in an inscribed form with the pulley 10 is provided, a relative tilt angle  $\alpha$  spreading towards a crank arm 7 side joined with an inside transmission wheel 8 is formed between the addendum end surface 12a of the internal gear of the floating-up type toothed belt pulley 10 and the addendum end surface 9a of the external gear of the inside transmission wheel 9.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.04.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3389888

[Date of registration] 17.01.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

**[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]**

**[Date of extinction of right]**

2008年1月31日 14時48分  
JP, US, J2, JP, A(1996) Ai Association of Patent

No. 9000

P. 23  
1/5 ページ**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

**CLAIMS****[Claim(s)]**

[Claim 1] the transmission system which has the inside transmission vehicle which uses as a belt pulley with a floating type gear tooth the drive pulley transmitted with a synchronous belt, is inscribed in this pulley, and transmits — setting — the internal gear of this belt pulley with a floating type gear tooth — \*\*\*\*\* — an end face and the external-tooth gearing of an inside transmission vehicle — \*\*\*\*\* — the gear of the bicycle which has the belt pulley with a floating type gear tooth characterized by to prepare whenever [ relative angle-of-inclination / which extends between end faces toward the crank-arm side which combined with the inside transmission vehicle ].

[Claim 2] The gear of the bicycle which has the belt pulley with a floating type gear tooth characterized by making whenever [ according to claim 1 relative angle-of-inclination ] into 0.7 \*\* - 1.7 \*\*,.

**DETAILED DESCRIPTION****[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

[Industrial Application] This invention relates to the gear which has the belt pulley with a floating type gear tooth of a belt-driven-type bicycle.

**[0002]**

[Description of the Prior Art] Although these people proposed floating inscribed gearing groups, such as JP.59-20905.B, previously as a driving mechanism of the bicycle which has this kind of belt pulley with a floating type gear tooth, those gear meshes make a tooth flank and a tooth flank per field (field contact), and told the force.

**[0003]**

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The above floating gear mechanisms of the front of the transmission system of the conventional bicycle had the trouble that the feeling at the time of treading in was bad while the gear mesh of the gear in the first stage and a pulley was bad, therefore emitted the engagement sound, since machining finishing had not been carried out, and gear-geometry dimensional accuracy was not high although the gears of chain wheel and cranks are products made from a casting, such as an aluminum containing alloy, and the pulley consisted of mold goods of synthetic resin.

**[0004]**

[Means for Solving the Problem] In order to solve the trouble of the above Prior arts, it sets to this invention. In the transmission system which has the inside transmission vehicle which uses as a belt pulley with a floating type gear tooth the drive pulley transmitted with a synchronous belt, is inscribed in

Received Time Jan. 31. 12:44AM

2008年1月31日 14時48分  
JP 06-021433A(1996)

Ai Association of Patent

No. 9000 P. 24  
2/5

this pulley, and is transmitted the internal gear of this belt pulley with a floating type gear tooth — ~~\*\*\*\*\*~~ — an end face and the external-tooth gearing of an inside transmission vehicle — ~~\*\*\*\*\*~~ — the gear of the bicycle which prepares whenever [ relative angle-of-inclination / which is extended toward the crank-arm side combined with the inside transmission vehicle between end faces ], and has a belt pulley with a floating type gear tooth is constituted.

[0005] Moreover, 0.7 \*\* - 1.7 \*\* is suitable for whenever [ relative angle-of-inclination / of the above mentioned equipment ].

[0006]

[Function] above — this invention — setting — the internal gear of a belt pulley with a floating type gear tooth — ~~\*\*\*\*\*~~ — an end face and the external-tooth gearing of an inside transmission vehicle — ~~\*\*\*\*\*~~ — between end faces Since whenever [ relative angle-of-inclination / which is extended toward the crank-arm side combined with the inside transmission vehicle ] was prepared, the internal gear of the belt pulley with a floating type gear tooth of this transmission system, The engagement section in the activity early stages of the external-tooth gearing which is an inside transmission vehicle serves as partial contact near line contact by the back side of the internal gear of a pulley with high roundness.

[0007] For this reason, while a gear mesh becomes smooth at an early stage, the dental oscillation and dental noise by engagement are lost, and the feeling of treading in of the pedal in a real travel time also becomes good. Moreover, since crushing of the contact surface will be easy to be carried out when it is a pulley made of synthetic resin if a dental touch area is small, future wear will be slowed down, if familiarity for a gear tooth becomes good for an early stage and the contact surface becomes large by crushing.

[0008] Since a dental touch area becomes it large that it is below 0.7 \*\* in comparison, the operation which smooths engagement, and the effectiveness of decreasing an oscillation and the noise become moreover, less effective [ whenever / relative angle-of-inclination ]. Therefore, as the 2nd invention of this invention, the lower limit of whenever [ this relative angle-of-inclination ] was made into 0.7 \*\*.

[0009] Moreover, although sufficient effectiveness for an oscillation and noise abatement is acquired as whenever [ relative angle-of-inclination ] is more than 1.7 \*\*, if whenever [ this relative angle-of-inclination ] is too large, while the abrasion resistance of a gearing's gear tooth will worsen and endurance will deteriorate, if whenever [ relative angle-of-inclination ] consists also of on shaping of a gearing's gear tooth more than 1.7 \*\*, inconvenience will arise. For this reason, as the 2nd invention of this invention, the upper limit of whenever [ this relative angle-of-inclination ] was made into 1.7 \*\*.

[0010]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained about a drawing. A down tube and 3 (refer to drawing 2 ) are the internal gears with which one in drawing (refer to drawing 1 ) formed the external-tooth gearing which the seat tube of a bicycle frame and 2 are a chain stay and the inside transmission vehicle by which in a hanger pipe and 5 a bearing and 7 were attached in the crank arm and a crankshaft and 6 attached [ 4 ] 8 in the boss section of a crank arm 7, 9 is the external-tooth gearing, and 10 is a belt pulley with a floating type gear tooth, and formed 11 in the periphery, and 12 inside the pulley.

[0011] Moreover, 10a The side-attachment-wall plate formed in the 1 side of the belt pulley 10 with a floating type gear tooth and 13 are side-attachment-wall plate 10a. A bolt for the side plate formed in the confrontation side and 14 to fix a side plate 13 to a pulley 10 and 15 are the nut. Moreover, the inside cover plate which prepared 16 in the 1 side of the hanger pipe 4, the outside cover plate which prepared 17 in the outside of a side plate 13, and 18 ( drawing 1 , 3 reference ) are synchronous belts.

[0012] It can set at the time of pedal treading in of this gear, change of the gearing point of the external-tooth gearing 9 of the inside transmission vehicle 8 and the internal gear 12 of a pulley 10 is shown, and drawing 3 is O1. It is the central point of a crankshaft 5 and the external-tooth gearing 9, and is P1. It is the gearing point of the external-tooth gearing 9 before pedal treading in, and an internal gear 12. When a

Received Time Jan. 31. 12:44AM  
01/31/2008 THU 12:03 [TX/RX NO 7531] 029

2008/01/30



2008年1月31日14時49分  
JP, No-021453, A(1996)

Ai Association of Patent

No. 9000

P. 25  
3/5 ページ

pedal is broken in in this condition and the external-tooth gearing 9 is rotated in the direction of an arrow head F, it follows on buildup of the tension which acts on the upper synchronous belt 18, and is the gearing point P1. It moves in the direction of an arrow head G, for example, is P2. It moves to a point. O2 a gearing point — P1 it is — the center position of the pulley 10 of a case — it is — O3 a gearing point — P2 it is — it is the center position of the pulley 10 of a case.

[0013] In the transmission system which has the inside transmission vehicle 8 which uses as the belt pulley 10 with a floating type gear tooth the drive pulley transmitted with a synchronous belt 18 in this invention, is inscribed in this pulley 10, and is transmitted the internal gear 12 of this belt pulley 10 with a floating type gear tooth — \*\*\*\*\* — end-face 12a the external-tooth gearing 9 of the inside transmission vehicle 8 — \*\*\*\*\* — alpha (refer to drawing 4 (a)) is prepared whenever [ relative angle-of-inclination / which is extended between end-face 9a toward the crank-arm 7 side combined with the inside transmission vehicle 8 ].

[0014] namely, drawing 4 (b) it is shown — as — the internal gear 12 of a pulley 10 — \*\*\*\*\* — end-face 12a include-angle beta dip of is done to the straight line L parallel to the axis of a crankshaft 5 — making — drawing 4 (c) So that it may be shown the external-tooth gearing 9 of the inside transmission vehicle 8 — \*\*\*\*\* — if include-angle gamma dip of end-face 9a is done to the straight line L parallel to the axis of a crankshaft 5 — drawing 4 (a) alpha becomes  $\alpha = \beta + \gamma$  whenever [ relative angle-of-inclination / which is shown ].

[0015] Moreover, drawing 4 (d) An include angle gamma is drawing 4 (c). It becomes a negative value to an include angle gamma. In this case, early engagement will be performed by the opening side of the internal gear 12 of a pulley 10. circle 12A of drawing 5 the back (side-attachment-wall plate 10a side) of an internal gear 12 — \*\*\*\*\* — the circle containing an end face — it is — this circle 12A Side-attachment-wall plate 10a Since it is close, distortion is close to a perfect circle few. Drawing 7 shows the engagement condition of the internal gear 12 of this part, and the external-tooth gearing 9, and there is no interference of engagement in this case.

[0016] on the other hand, circle 12B of drawing 6 the part near the opening side of an internal gear 12 — \*\*\*\*\* — the circle containing an end face — it is — this circle 12B When especially a load acts, there is an inclination distorted as shown in drawing. Namely, although 19 is a bolt insertion hole for concluding a side plate 13 to a pulley 10, and there is little distortion of the part 12B1 near this hole 19, the distortion of interstitial segment 12 B-2 between holes 19 is large, lenticulates as a whole, and is in the condition.

[0017] Drawing 8 has caused interference of engagement in the part of Circles a, b, and c which shows the engagement condition of the internal gear 12 of this part, and the external-tooth gearing 9, and is shown with a two-dot chain line in this case. Therefore, drawing 4 (d) Since initial engagement is performed by the large distorted opening side of a pulley 10 when an include angle gamma is made negative so that it may be shown, it is not desirable to make an include angle gamma negative.

[0018] Drawing 9 shows the horizontal deflection condition of the pulley 10 at the time of an engagement revolution with the internal gear 12 of a pulley 10, and the external-tooth gearing 9 which is the inside transmission vehicle 8, and is (a). It is the case where there is a side plate 13, and is (b). It is the case where there is no side plate. That is, in with a side plate, in the case of this example, a pulley 10 does path clearance dimension top abbreviation 0.5 \*\* dip of to the inside transmission vehicle 8 of a crank arm 7 and one. Moreover, when you have no side plate, it is circle 12B to drawing 6. The abbreviation 0.5 \*\* pulley 10 rocks under the effect of the flapping configuration of the open lateral-tooth section of the internal gear 12 of the shown pulley 10.

[0019] drawing 10 — an abscissa — the internal gear 12 of a pulley 10 — \*\*\*\*\* — end-face 12a the external-tooth gearing 9 of the inside transmission vehicle 8 — \*\*\*\*\* — whenever [ with end-face 9a /

Received Time Jan. 31, 12:44AM

01/31/2008 THU 12:03 [TX/RX NO 7531] 030

relative angle-of-inclination /  $\alpha$  ] (what is extended toward the crank-arm 7 side combined with the inside transmission vehicle 8 is made into +, and the objection is expressed as -.) it takes and distribution of many experimental results (O mark) which took and showed extent (size, inside, and smallness — nothing [ \*\* and ]) of an allophone to the ordinate is shown. When the range whose  $\alpha$  is  $+0.7^{\circ}$  —  $1.7^{\circ}$  degree by this abolishes the noise, it turns out that it is suitable.

[0020]

[Effect of the Invention] above — this invention — setting — the internal gear 12 of the belt pulley 10 with a floating type gear tooth — \*\*\*\*\* — end-face 12a the external-tooth gearing 9 of the inside transmission vehicle 8 — \*\*\*\*\* — between end-face 9a Since  $\alpha$  was prepared whenever [ relative angle-of-inclination / which is extended toward the crank-arm 7 side combined with the inside transmission vehicle 8 ], the internal gear 12 of the belt pulley 10 with a floating type gear tooth of this transmission system, The engagement section in the activity early stages of the external-tooth gearing 9 which is the inside transmission vehicle 8 serves as partial contact near line contact by the back side of the internal gear 12 of the pulley 10 with high roundness.

[0021] For this reason, according to this invention, while a gear mesh becomes smooth at an early stage, the dental oscillation and dental noise by engagement are lost, and the feeling of treading in of the pedal in a real travel time also becomes good. Moreover, if a dental touch area is small, familiarity for a gear tooth will become good for an early stage and the contact surface will become large by crushing since crushing of the contact surface is easy to be carried out when it is a pulley made of synthetic resin, the effectiveness that future wear is slowed down will be acquired.

[0022] Since a dental touch area becomes it large that it is below  $0.7^{\circ}$  in comparison, the operation which smooths engagement, and the effectiveness of decreasing an oscillation and the noise become moreover, less effective [ whenever / relative angle-of-inclination /  $\alpha$  ]. Therefore, as the 2nd invention of this invention, the lower limit of whenever [ this relative angle-of-inclination ] was made into  $0.7^{\circ}$ .

[0023] Moreover, although sufficient effectiveness for an oscillation and noise abatement is acquired as  $\alpha$  is more than  $1.7^{\circ}$  whenever [ relative angle-of-inclination ], if  $\alpha$  is [ whenever / this relative angle-of-inclination ] too large, while the abrasion resistance of a gearing's gear tooth will worsen and endurance will deteriorate, if  $\alpha$  consists also of on shaping of a gearing's gear tooth whenever [ relative angle-of-inclination ] more than  $1.7^{\circ}$ , inconvenience will arise. For this reason, as the 2nd invention of this invention, the upper limit of  $\alpha$  was made into  $1.7^{\circ}$  whenever [ this relative angle-of-inclination ]. And according to drawing 10, since it will be in the condition that the noise does not have  $\alpha$  at  $0.7^{\circ}$  —  $1.7^{\circ}$ , whenever [ relative angle-of-inclination ], it turns out that this 2nd invention is also effective.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the elevation showing some this invention equipments in a cross section.

[Drawing 2] It is a crossing top view by the A-A line of drawing 1.

[Drawing 3] It is the operation explanatory view of an inside transmission vehicle and a belt pulley with a floating type gear tooth.

[Drawing 4] (a) the explanatory view of whenever [ \*\* and relative angle-of-inclination ] — It is — (b) the internal gear of a pulley — \*\*\*\*\* — the explanatory view showing whenever [ angle-of-inclination / of an end face ] — It is — (c) the external-tooth gearing of an inside transmission vehicle — \*\*\*\*\* — the explanatory view showing whenever [ angle-of-inclination / of an end face ] — It is — (d) the external-

Received Time Jan. 31, 12:44AM

2008年1月31日 14時49分

Ai Association of Patent

No. 9000

P. 27  
5/5 ページ

JP,06-021499,A(1996)

tooth gearing of an inside transmission vehicle — \*\*\*\*\* — it is the explanatory view showing whenever [ negative angle-of-inclination / of an end face ].

[Drawing 5] the back of the internal gear of a belt pulley with a floating type gear tooth — \*\*\*\*\* — it is the explanatory view of the circle containing an end face.

[Drawing 6] the disconnection side of the internal gear of the pulley of drawing 5 — \*\*\*\*\* — it is the explanatory view of the circle containing an end face.

[Drawing 7] It is the elements on larger scale showing a gearing's engagement condition in the location of drawing 5.

[Drawing 8] It is the elements on larger scale showing a gearing's engagement condition in the location of drawing 6.

[Drawing 9] (a) It is the explanatory view showing the deflection condition of \*\* and a pulley with a side plate, and is (b). It is the explanatory view showing the deflection condition of a side-plate-less pulley.

[Drawing 10] It is the graph which shows the relation between whenever [ relative angle-of-inclination ], and extent of an allophone by the experimental result.

[Description of Notations]

1 Seat Tube of Bicycle Frame

2 Down Tube

3 Chain Stay

4 Hanger Pipe

5 Crankshaft

6 Bearing

7 Crank Arm

8 Inside Transmission Vehicle

9 External-Tooth Gearing

9a \*\*\*\*\* — an end face

10 Belt Pulley with Floating Type Gear Tooth

10a Side-attachment-wall plate

11 External-Tooth Gearing

12 Internal Gear

12a An end face with a gear tooth

13 Side Plate

14 Bolt

15 Nut

16 Inside Cover Plate

17 Outside Cover Plate

18 Synchrouous Belt

alpha Whenever [ relative angle-of-inclination ]

19 Bolt Insertion Hole

Received Time Jan. 31, 12:44AM

01/31/2008 THU 12:03 [TX/RX NO 7531] 032

2008/01/09